

DOCKET NO.: 264179US0PCT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Eiji TANI

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/09434

INTERNATIONAL FILING DATE: July 25, 2003

FOR: SILICON CARBIDE THERMOSTABLE POROUS STRUCTURAL MATERIAL AND  
PROCESS FOR PRODUCING THE SAME**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**  
**AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**Commissioner for Patents  
Alexandria, Virginia 22313

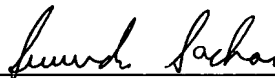
Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

**COUNTRY**  
Japan**APPLICATION NO**  
2002-218247**DAY/MONTH/YEAR**  
26 July 2002

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/09434. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,  
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Norman F. Oblon  
Attorney of Record  
Registration No. 24,618  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423

Customer Number

**22850**

(703) 413-3000  
Fax No. (703) 413-2220  
(OSMMN 08/03)

Remitted P10

21 JAN 2003

10/521793

PCT/JP 03/09434

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

25.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月26日

出願番号

Application Number:

特願2002-218247

[ST.10/C]:

[JP2002-218247]

出願人

Applicant(s):

独立行政法人産業技術総合研究所

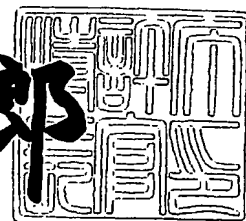
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3044437

【書類名】 特許願

【整理番号】 337Q02016

【提出日】 平成14年 7月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C04B

【発明者】

    【住所又は居所】 佐賀県鳥栖市宿町字野々下 8 0 7 番地 1 独立行政法人  
産業技術総合研究所九州センター内

    【氏名】 谷 英治

【特許出願人】

    【識別番号】 301021533

    【氏名又は名称】 独立行政法人産業技術総合研究所

    【代表者】 吉川 弘之

【代理人】

    【識別番号】 100072453

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 林 宏

【選任した代理人】

    【識別番号】 100114199

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 後藤 正彦

【選任した代理人】

    【識別番号】 100119404

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 林 直生樹

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶融シリコンと濡れ性のよい多孔質炭化ケイ素を含むと同時に、体積減少反応に起因する開気孔を表面に生成した炭素化多孔質構造体にシリコンを溶融含浸させてなり、

上記炭素化多孔質構造体が、炭素粉末を用いて成形した有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体に、炭素源としての樹脂類及びシリコン粉末を含んだスラリーを含浸塗布して炭素化した後に、反応焼結により形成したものである、ことを特徴とする炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材。

【請求項 2】

溶融シリコンと濡れ性のよい炭素粉末を含むと同時に、樹脂からの炭素を表面に生成した炭素化多孔質構造体にシリコンを溶融含浸させてなり、

上記炭素化多孔質構造体が、炭素粉末を用いて成形した有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体に、炭素源としての樹脂類を含んだスラリーを含浸塗布して炭素化することにより形成したものである、

ことを特徴とする炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材。

【請求項 3】

有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体として、

炭素粉末に結合材を添加してハニカム形状、段ボール形状または厚紙形状に成形してなる炭素製品を用いた、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材。

【請求項 4】

炭素粉末を用いて成形した有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体に、炭素源としての樹脂類及びシリコン粉末を含んだスラリーを含浸塗布して、真空或いは不活性雰囲気下において 900～1300℃で炭素化した後に、真空或いは不活性雰囲気下において、1300℃以上の温度で反応焼結させることにより、溶融シリコンと濡れ性のよい多孔質炭化ケイ素を生成させると同時に、体積減少反応

に起因する開気孔を生成させた炭素化多孔質構造体とし、

この炭素化多孔質構造体に、真空或いは不活性雰囲気下において、1300～1800℃の温度でシリコンを溶融含浸させる、  
ことを特徴とする炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材の製造方法。

【請求項5】

炭素粉末を用いて成形した有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体に、炭素源としての樹脂類を含んだスラリーを含浸塗布して、真空或いは不活性雰囲気下において900～1300℃で炭素化することにより、溶融シリコンと濡れ性のよい炭素粉末を含むと同時に、樹脂からの炭素を表面に生成した炭素化多孔質構造体とし、

この炭素化多孔質構造体に、真空或いは不活性雰囲気下において、1300～1800℃の温度でシリコンを溶融含浸させる、  
ことを特徴とする炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材の製造方法。

【請求項6】

有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体を、炭素粉末に結合材を添加してハニカム形状に押出成形し、或いは炭素粉末に結合材を添加して製紙することにより段ボール形状または厚紙形状に成形してなる炭素製品を用いる、  
ことを特徴とする請求項4または5に記載の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造体の製造方法。

【請求項7】

炭素粉末製多孔質構造体の有形骨格に含浸塗布する樹脂類として、フェノール樹脂、フラン樹脂、ピッチ、または有機金属ポリマーから選ばれた少なくとも1種を用いる、  
ことを特徴とする請求項4～6に記載の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材の製造方法。

【請求項8】

炭素粉末製多孔質構造体の有形骨格に含浸させるスラリーに、添加剤として、炭素粉末、黒鉛粉末、カーボンブラックを加える、  
ことを特徴とする請求項4～7のいずれかに記載の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造

材の製造方法。

【請求項 9】

炭素粉末製多孔質構造体の有形骨格に含浸させるスラリーに、骨材或いは酸化防止剤として、炭化ケイ素、窒化ケイ素、チタニア、ジルコニア、ジルコン、アルミナ、シリカ、ムライト、二ケイ化モリブデン、炭化ホウ素、ホウ素、シリコン粉末を添加する、

ことを特徴とする請求項 4 ～ 8 のいずれかに記載の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材の製造方法。

【請求項 10】

スラリーに含ませるシリコン粉末或いは溶融含浸用のシリコンとして、マグネシウム、アルミニウム、チタニウム、クロミウム、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、銅、亜鉛、ジルコニウム、ニオブウム、モリブデン、或いはタングステンから選ばれた少なくとも 1 種のシリコン合金、またはそれらとシリコン粉末の混合物を用いる、

ことを特徴とする請求項 4 ～ 9 のいずれかに記載の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、炭素粉末を用いてハニカム形状等に成形した炭素粉末製多孔質構造体を用い、シリコンと炭素との反応焼結とシリコンの溶融含浸を組み合わせた二段反応焼結、或いは単なるシリコンの溶融含浸により形成される炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材及びそれを製造する方法に関するものであり、更に具体的には、高温構造部材、熱交換器、高温用触媒担体、高温用フィルター、溶融金属濾過材、炉内部材等の多くの用途に適する耐熱多孔質構造材及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

炭化ケイ素系セラミックスは軽量で、耐熱性、耐磨耗性、耐食性などに優れて

いることから、近年、例えば、高温耐食部材、ヒーター材、熱交換器、耐摩耗部材や、さらには研削材、砥石などの用途に幅広く用いられている。この炭化ケイ素は、主に焼結技術により製造されているため、焼結助剤が必要であり、また、緻密な塊状で使われていて、複雑形状を有するフィルター、ハニカム形状等の軽量多孔質構造材としての実用化までには至っていない。

#### 【0003】

押し出し成形でハニカム状の炭化ケイ素系セラミックスも作製されているが、成形機及びその金型が高価であり、形状もその金型により決まってしまうという問題がある。また、焼結助剤を用いるために耐熱性が低く、焼結による大きい寸法収縮がある。

#### 【0004】

また、紙製の段ボールに樹脂及びシリコン粉末を含んだスラリーを含浸後、炭素化して反応焼結とシリコンの溶融含浸をして、ハニカム状の炭化ケイ素系セラミックスを作製する方法も、特開2001-226174号公報によって開示されているが、紙製の段ボールでは、焼成時に10～20%の寸法収縮があり、表面も平面にならずに波打ったものとなる。更に、紙の炭素残存量も段ボール重量の10wt%程度しかなく、フェノール樹脂からの炭素収率も高々60wt%であるので炭素量が少なく、シリコンと反応して炭化ケイ素になる量も少ないので構造材としての強度は高くないという問題点がある。また、紙製の段ボールは古紙を原料とするため、炭酸カルシウム、酸化チタン等の酸化物が段ボール重量の10wt%程度含まれており、構造材料としてはこれらの酸化物が不純物となって耐熱性を低下させる。

#### 【0005】

本発明者は、繊維強化炭化ケイ素複合材の研究において、樹脂からの炭素とシリコン粉末との炭化ケイ素生成の反応が体積減少を伴い、繊維との密着性がよいことを見出した（特許第2045825号）。また、段ボールやスポンジ等の多孔性材料にフェノール樹脂とシリコン粉末のスラリーを含浸させ、反応焼結後にシリコンを溶融含浸させることにより、骨格部分が緻密で比表面積の小さい炭化ケイ素系耐熱性軽量多孔質構造材が作製できることを見出した（特開2001-

2 2 6 1 7 4 号)。

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような知見に基づいて、従来の炭化ケイ素系多孔質構造材及びその製造方法における各種欠点を克服し、多孔質構造体の有形骨格に成形したままの形状をほとんど収縮なく保持させて、骨格部分が緻密で強固であり、複雑な形状のものでも容易に製造可能にした低価格プロセスでの炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材及びその製造方法を提供するものである。

【0 0 0 7】

すなわち、本発明者は、炭化ケイ素系耐熱軽量多孔質構造材について鋭意研究を重ねた結果、段ボール形状等の炭素粉末製多孔質構造体の有形骨格に、シリコン粉末と樹脂類の混合スラリーを含浸塗布し、真空或いは不活性雰囲気中で焼成すると、1 0 0 0℃での炭素化後でも形状を保持する強度があり、しかも寸法収縮も3 %程度と殆どなく、1 3 0 0 度以上ではシリコン粉末及び樹脂類からの炭素との体積減少を伴った炭化ケイ素生成反応により、ポーラスな炭化ケイ素を表面に生成することを確認した。

【0 0 0 8】

また、シリコン融点以上の温度でのシリコンの溶融含浸においては、このポーラスな炭化ケイ素は溶融シリコンとの濡れ性がよく、容易に溶融シリコンと反応し、その内部の炭素粉末製多孔質構造体とも反応し、緻密な炭化ケイ素を生成することを見出し、本発明を完成するに至った。更に、炭素粉末製多孔質構造体有形骨格に樹脂スラリーを含浸塗布後、炭素化し、それにシリコンを溶融含浸しても緻密な炭化ケイ素を生成できることも確認した。

【0 0 0 9】

【課題を解決するための手段】

上記に基づいて完成した本発明の第1の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材は、溶融シリコンと濡れ性のよい多孔質炭化ケイ素を含むと同時に、体積減少反応に起因する開気孔を表面に生成した炭素化多孔質構造体にシリコンを溶融含浸させてなり、上記炭素化多孔質構造体が、炭素粉末を用いて成形した有形骨格をなす炭



素粉末製多孔質構造体に、炭素源としての樹脂類及びシリコン粉末を含んだスラリーを含浸塗布して炭素化した後に、反応焼結により形成したことを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の第2の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材は、溶融シリコンと濡れ性のよい炭素粉末を含むと同時に、樹脂からの炭素を表面に生成した炭素化多孔質構造体にシリコンを溶融含浸させてなり、上記炭素化多孔質構造体が、炭素粉末を用いて成形した有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体に、炭素源としての樹脂類を含んだスラリーを含浸塗布して炭素化することにより形成したことを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

上記有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体としては、一般的には、炭素粉末に結合材を添加してハニカム形状、段ボール形状または厚紙形状に成形してなる炭素製品が用いられる。

【 0 0 1 2 】

更に具体的に説明すると、本発明の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材は、炭素粉末製多孔質構造体有形骨格を樹脂で覆い、炭素化後もその形状を保持させ、しかも、必要に応じて樹脂中にシリコン粉末を混合して、反応焼結で樹脂からのアモルファス炭素とシリコン粉末から溶融シリコンと濡れ性のよい炭化ケイ素と体積減少反応に起因する開気孔を骨格表面部分に生成させた後、シリコンの溶融含浸により形成したものである。

樹脂を炭素化して得られるアモルファス炭素は、緻密な状態であると、溶融シリコンとはほとんど反応しない。しかし、炭素粉末製多孔質構造体が溶融シリコンと反応しやすい多孔質炭素であるので、シリコン粉末を樹脂に混合して反応焼結しなくとも、樹脂からのアモルファス炭素量が少ない場合には、シリコンの溶融含浸は可能である。そして、炭素粉末製多孔質構造体の有形骨格が炭素で形成されているため、焼成後の収縮が殆どなく、しかも、炭素収率の低い紙ではなく炭素そのものを原料にしているため、炭素がシリコンと反応して生成する炭化ケイ素量も多く、高強度となる。

## 【 0 0 1 3 】

また、本発明の上記第 1 の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材を製造する方法は、炭素粉末を用いて成形した有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体に、炭素源としての樹脂類及びシリコン粉末を含んだスラリーを含浸塗布して、真空或いは不活性雰囲気下において 9 0 0 ~ 1 3 0 0 ° C で炭素化した後に、真空或いは不活性雰囲気下において、1 3 0 0 ° C 以上の温度で反応焼結させることにより、熔融シリコンと濡れ性のよい多孔質炭化ケイ素を生成させると同時に、体積減少反応に起因する開気孔を生成させた炭素化多孔質構造体とし、この炭素化多孔質構造体に、真空或いは不活性雰囲気下において、1 3 0 0 ~ 1 8 0 0 ° C の温度でシリコンを熔融含浸させることを特徴とするものである。

## 【 0 0 1 4 】

更に、本発明の上記第 2 の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材を製造する方法は、炭素粉末を用いて成形した有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体に、炭素源としての樹脂類を含んだスラリーを含浸塗布して、真空或いは不活性雰囲気下において 9 0 0 ~ 1 3 0 0 ° C で炭素化することにより、熔融シリコンと濡れ性のよい炭素粉末を含むと同時に、樹脂からの炭素を表面に生成した炭素化多孔質構造体とし、この炭素化多孔質構造体に、真空或いは不活性雰囲気下において、1 3 0 0 ~ 1 8 0 0 ° C の温度でシリコンを熔融含浸させることを特徴とするものである。

## 【 0 0 1 5 】

このような本発明の方法によれば、複雑形状の大型構造体でも容易に製造できるし、多孔質構造体の加工も、炭素化後に行えば、加工に耐える強度を備えているので容易に行うことができる。

## 【 0 0 1 6 】

上記方法において用いる有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体としては、上記スラリーを表面に保持できる構造体が望ましく、具体的には、炭素粉末に結合材を添加してハニカム形状に押出成形し、或いは、炭素粉末に結合材を添加して製紙することにより段ボール形状または厚紙形状に成形してなる炭素製品が適している。

## 【 0 0 1 7 】

また、上記方法において多孔質構造体の有形骨格に含浸させる炭素源としての樹脂類には、フェノール樹脂、フラン樹脂、あるいは、ポリカルボシラン等の有機金属ポリマーが好ましいものとして挙げられる。これらの樹脂類はその1種を用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

さらに、炭素粉末製多孔質構造体の有形骨格に含浸させるスラリーに、添加剤として、炭素粉末、黒鉛粉末、カーボンブラックを添加し、または、骨材或いは酸化防止剤として、炭化ケイ素、窒化ケイ素、チタニア、ジルコニア、ジルコン、アルミナ、シリカ、ムライト、ニケイ化モリブデン、炭化ホウ素、ホウ素、シリコン粉末等を添加してもよい。

## 【 0 0 1 8 】

上記方法において用いるスラリーに含ませるシリコン粉末或いは溶融含浸用のシリコンとしては、マグネシウム、アルミニウム、チタニウム、クロミウム、マンガン、鉄、コバルト、ニッケル、銅、亜鉛、ジルコニウム、ニオブウム、モリブデン、或いはタングステンから選ばれた少なくとも1種のシリコン合金、またはそれらとシリコン粉末との混合物でもよい。

## 【 0 0 1 9 】

## 【発明の実施の形態】

次に、本発明方法の好適な実施形態について説明する。

本発明に係る第1の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材を製造するに際しては、まず、溶解した炭素源としてのフェノール樹脂等とシリコン粉末とを混合したスラリーを、有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体に十分に塗布し、あるいはそのスラリーに炭素粉末製多孔質構造体を浸して含浸させた後、乾燥する。

また、本発明に係る第2の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材を製造するに際しては、炭素源としてのフェノール樹脂等を含んだスラリーを、同様にして有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体に十分に含浸塗布し、乾燥する。

上記乾燥は、いずれも約70℃で12時間程度行うのが望まれる。

## 【 0 0 2 0 】

上記有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体としては、前述したように、炭素

粉末に結合材を添加してハニカム形状に押出成形し、或いは、炭素粉末に結合材を添加して製紙することにより段ボール形状または厚紙形状に成形してなる炭素製品を、そのまま、あるいは接着剤等で適宜形状に接合して用いることができる。

また、多孔質構造体の有形骨格に含浸させる上記樹脂類としては、フェノール樹脂、フラン樹脂、ピッチまたは有機金属ポリマーから選ばれた少なくとも1種を用いることができ、必要に応じて前記添加剤等を添加することができる。

さらに、炭化ケイ素の生成に用いるシリコン粉末としては、微粉末が適しており、特に平均粒径が $30\mu\text{m}$ 以下の微粉末が好適である。粒径が大きなものは、ボールミル等により粉碎して微粉化すればよい。

#### 【0021】

次に、このようにして得られた炭素粉末製多孔質構造体は、真空あるいは不活性雰囲気下で $900\sim 1300^{\circ}\text{C}$ 程度の温度において炭素化する。上記第1の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材を製造するためにスラリーにシリコン粉末を添加した場合には、これによって得られる炭素化多孔質構造体は、骨格部分が炭素粉末で、その表面部分にフェノール樹脂の炭素化によるアモルファス炭素部分と、シリコン粉末が混在して、この炭素粉末骨格を覆っている状態になる。

そして、上記第1及び第2の多孔質構造材のいずれを製造する場合にも、有形骨格の形状は変形したり収縮したりすることなく、元の形状とほぼ同じである。また、炭素化した多孔質構造体は加工可能な強度がある。

#### 【0022】

上記スラリーにシリコン粉末を添加した場合には、この炭素化した多孔質構造体は、その炭素化後に、真空或いは不活性雰囲気下において $1300\sim 1420^{\circ}\text{C}$ 程度の温度で焼成処理し、フェノール樹脂からのアモルファス炭素とシリコンとを反応させて、ポーラスな炭化ケイ素を有形骨格上に形成させる。これにより溶融シリコンと濡れ性のよい多孔質炭化ケイ素が生成されると同時に、この反応が体積減少反応であるため、その体積減少反応に起因する開気孔が表面に生成される。その結果、表面部が、気孔を有する炭化ケイ素により形成された多孔質構造体を得る。

## 【 0 0 2 3 】

次に、この炭素化多孔質構造体に、真空或いは不活性雰囲気下において、1300～1800℃の温度でシリコンを溶融含浸させることにより、本発明の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材を得る。

なお、上記本発明の方法において用いるシリコン粉末と樹脂からの炭素との混合の割合は、シリコンと炭素との原子比が $Si/C = 0 \sim 5$ になるように選ぶのが望ましい。

## 【 0 0 2 4 】

前述したように、シリコン粉末をスラリーにおける樹脂に混合して反応焼結しなくとも、樹脂からのアモルファス炭素量が少ない場合には、炭素化後のシリコンの溶融含浸は可能である。上記第2の多孔質構造材はこの場合に該当するものであり、溶融シリコンと濡れ性のよい炭素粉末を含むと同時に、樹脂からの炭素を表面に生成した炭素化多孔質構造体にシリコンを溶融含浸させることになる。したがって、有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体に炭素源としての樹脂類を含んだスラリーを含浸塗布して炭素化することにより、溶融シリコンと濡れ性のよい炭素粉末を含むと同時に、樹脂からの炭素を表面に生成した炭素化多孔質構造体とし、この炭素化多孔質構造体にシリコンを溶融含浸させることになる。その他の製造条件は上述したところと変わるところがない。

## 【 0 0 2 5 】

## 【実施例】

次に、実施例により本発明の方法をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。

## 【 0 0 2 6 】

## 【実施例1】

フェノール樹脂の炭素化による炭素とシリコンとの原子比が2:3になる割合にフェノール樹脂とシリコン粉末との混合量を設定し、エチルアルコールでフェノール樹脂を溶解してスラリーを調製し、シリコンの粒径を小さくするために1日間ボールミル混合し、それらを活性炭素粉末製の積層状段ボール形状のエアコンフィルターに含浸した後、乾燥させた。

次に、このエアコンフィルターをアルゴン雰囲気下で1000℃、1時間焼成して炭素化した。得られた炭素質多孔体は、加工が十分可能な程度の強度があり、収縮も3%程度と極めて小さかった。この炭素質多孔体を、真空下で1450℃、1時間で反応焼結とシリコンの溶融合浸を行い、段ボール形状の炭化ケイ素系耐熱多孔質複合材を得た。

得られた炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材は、原料の段ボール形状と同じ構造で、炭素化後のものと同じ寸法であり、表面も平坦であった。また、炭化ケイ素製骨格も紙製段ボールからのものと異なり、厚みがあり、強度的にも優れていた。

【0027】

〔実施例2〕

エチルアルコールでフェノール樹脂を溶解してスラリーを調整し、活性炭素粉末製の積層状段ボール形状のエアコンフィルターに含浸した後、乾燥させた。次に、このエアコンフィルターをアルゴン雰囲気下で1000℃、1時間焼成して炭素化した。得られた炭素質多孔体は、加工が十分可能な程度の強度があり、収縮も3%程度と極めて小さかった。この炭素質多孔体を、真空下で1450℃、1時間でシリコン溶融合浸を行い、段ボール形状の炭化ケイ素系耐熱多孔質複合材を得た。

得られた炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材は、原料の段ボール形状と同じ構造で、炭素化後のものと同じ寸法であり、表面も平坦であった。また、炭化ケイ素製骨格も紙製段ボールからのものと異なり、厚みがあり、強度的にも優れていた。

【0028】

〔比較例1〕

活性炭素粉末製の積層状段ボール形状のエアコンフィルターをアルゴン雰囲気下で1000℃、1時間焼成して炭素化した。得られた炭素多孔体は、触れると粉末状になり、形状を留めなかった。

【0029】

【発明の効果】

以上に詳述した本発明の炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材及びその製造方法によれば、段ボール形状等の炭素化粉末製多孔質構造体の有形骨格上に、炭素源とな

る樹脂とシリコン粉末を含浸させ、多孔質構造体の連続気孔が塞がれない範囲内で含浸させた後、反応焼結を利用して溶融シリコンと濡れ性のよい炭化ケイ素と開気孔を生成せしめ、この部分にシリコンを溶融含浸して、最初の多孔質構造体の形状を保った炭化ケイ素系耐熱性軽量多孔質複合材を容易に製造することができ、そのため、複雑な形状のものでも容易に製造することができ、高温用フィルター、高温構造部材、断熱材、溶融金属濾過材、バーナープレート、ヒーター材、高温用消音材等の多くの用途に利用することができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多孔質構造体の有形骨格の形状をほとんど収縮なく保持させて、骨格部分が緻密で強固であり、複雑な形状のものでも容易に製造可能にした炭化ケイ素系耐熱多孔質構造材及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 炭素粉末を用いて成形した有形骨格をなす炭素粉末製多孔質構造体に、炭素源としての樹脂類及びシリコン粉末を含んだスラリーを含浸塗布し、真空或いは不活性雰囲気下において900～1300℃で炭素化した後に、真空或いは不活性雰囲気下において、1300℃以上の温度で反応焼結させる。これにより、溶融シリコンと濡れ性のよい多孔質炭化ケイ素を生成させると同時に、体積減少反応に起因する開気孔を生成させた炭素化多孔質構造体を得られるので、この炭素化多孔質構造体に、真空或いは不活性雰囲気下において、1300～1800℃の温度でシリコンを溶融含浸させる。

【選択図】 なし



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[301021533]

1. 変更年月日 2001年 4月 2日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区霞が関1-3-1

氏 名 独立行政法人産業技術総合研究所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**